

# STRL: многоуровневая архитектура управления интеллектуальным агентом

Макаров Д.А., Панов А.И., Яковлев К.С.

Институт системного анализа  
Федерального исследовательского центра «Информатика и управление»  
Российской академии наук

6 октября – КИИ 2016

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (проект № 14-11-00692)



# Три образующих картины мира

# Картина мира субъекта деятельности

Картина мира субъекта деятельности - это представления субъекта о внешней среде, о своих собственных характеристиках, целях, мотивах, о других субъектах и операции (произвольные и произвольные), осуществляемые на основе этих представлений.

# Картина мира субъекта деятельности

Картина мира субъекта деятельности - это представления субъекта о внешней среде, о своих собственных характеристиках, целях, мотивах, о других субъектах и операции (произвольные и произвольные), осуществляемые на основе этих представлений.

Элементом картины мира является знак:

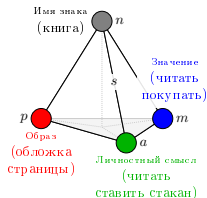
- в смысле культурно-исторического подхода Выготского-Лурии,
- выполняющий функции в соответствии с теорией деятельности Леонтьева.

# Картина мира субъекта деятельности

Картина мира субъекта деятельности - это представления субъекта о внешней среде, о своих собственных характеристиках, целях, мотивах, о других субъектах и операции (произвольные и произвольные), осуществляемые на основе этих представлений.

Элементом картины мира является знак:

- в смысле культурно-исторического подхода Выготского-Лурии,
- выполняющий функции в соответствии с теорией деятельности Леонтьева.

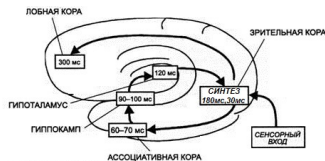
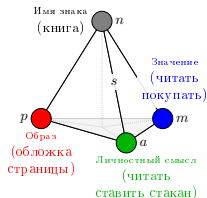


# Картина мира субъекта деятельности

Картина мира субъекта деятельности - это представления субъекта о внешней среде, о своих собственных характеристиках, целях, мотивах, о других субъектах и операции (произвольные и произвольные), осуществляемые на основе этих представлений.

Элементом картины мира является знак:

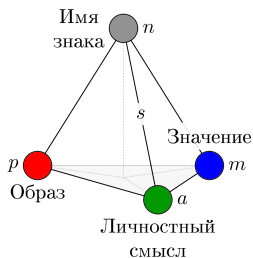
- в смысле культурно-исторического подхода Выготского-Лурии,
- выполняющий функции в соответствии с теорией деятельности Леонтьева.



В пользу существования такой структуры свидетельствуют:

- нейрофизиологические данные (Эдельман, Иваницкий, Маунткастл и др.),
- другие психологические теории (например, трехкомпонентная модель Станович).

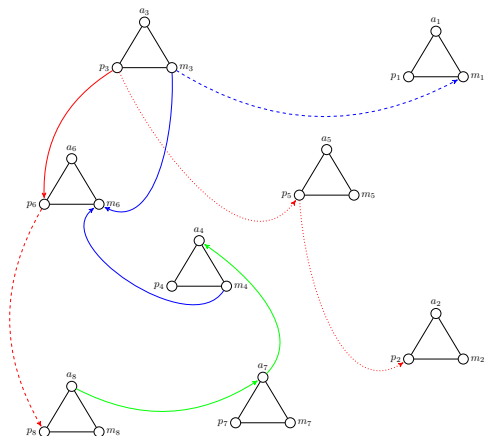
# Три образующих картины мира



Представляемая сущность описывается тремя причинно-следственными (каузальными) структурами:

- **структура образа** - представление взаимосвязи внешних сигналов и внутренних характеристик субъекта (агента) - сенсо-моторное представление,
- **структура значения** - обобщенное знание о соотношениях во внешнем мире, согласованное в некоторой группе субъектов (агентов),
- **структура личностного смысла** - ситуационная потребностно-мотивационная интерпретация знаний о соотношениях во внешней среде (значение для себя).

# Модель картины мира

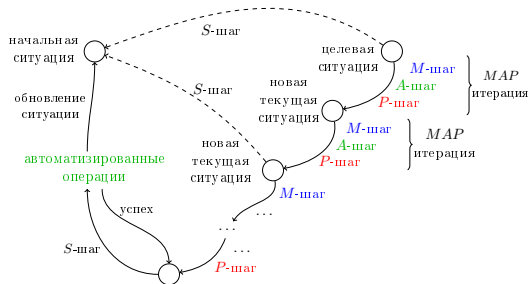


Семиотическая сеть - пятерка  
 $\Omega = \langle W_p, W_m, W_a, R_n, \Theta \rangle$ , где

- $W_p, W_m, W_a$  - соответственно каузальные сети на множестве образов, значений и личностных смыслах,
- $R_n$  - семейство отношений на множестве знаков, сгенерированных на основе трех каузальных сетей, т.е.  $R_n = \{R_p, R_m, R_a\}$ ,
- $\Theta$  - семейство операций на множестве знаков.



# Алгоритм планирования поведения

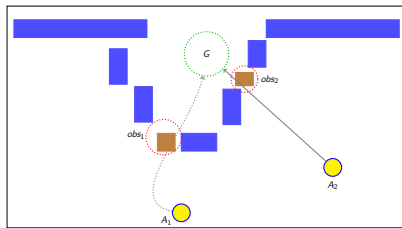


Иерархический процесс планирования начинается с конечной ситуации и стремится достичь начальной ситуации.

MAP-итерация:

- **M-step** – поиск применимых действий на сети значений,
- **A-step** – генерация личностных смыслов, соответствующих найденным значениям,
- **P-step** – построение новой текущей ситуации по множеству признаков условий найденных действий,
- **S-step** – отправка сообщения другим участникам коалиции или выполнение найденного действия или активаций иерархии операция вплоть до автоматических операций.

# Задача интеллектуального перемещения



## Задача

Целевая область не достижима некоторым агентом самостоятельно (с использованием только методов планирования траектории).

## Решение

Агенты должны поддерживать коммуникацию и модифицировать свои собственные планы с учетом коалиционных подзадач.

## Особенности:

- Меняющаяся внешняя среда.
- Различные типы препятствий (некоторые могут быть разрушены).
- Агенты обладают различной функциональностью.
- Общая пространственная цель (ВСЕ агенты должны достичь определенной области на карте).

## Архитектура агента



# Спасибо за внимание!

ФИЦ ИУ РАН

Лаборатория 0-2 «Динамические интеллектуальные системы»

pan@isa.ru, apanov@hse.ru